

PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ :

A61C 17/26, 17/34

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/01083

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum:

15. Januar 1998 (15.01.98)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/00617

(22) Internationales Anmeldedatum: 11. Februar 1997 (11.02.97)

(30) Prioritätsdaten:

196 27 752.3

10. Juli 1996 (10.07.96)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): BRAUN
AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Frankfurt am Main
(DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HILFINGER, Peter
[DE/DE]; Gartenfeldstrasse 83, D-61350 Bad Homburg
(DE). SCHWARZ-HARTMANN, Armin [DE/DE]; Brun-
nengasse 2, D-55234 Albig (DE). HERZOG, Karl [DE/DE];
Marquardstrasse 29, D-60489 Frankfurt am Main (DE).(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BB, BG, BR,
BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE,
HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT,
RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG,
US, UZ, VN, ARIPO Patent (KE, LS, MW, SD, SZ, UG),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI,
FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD,
TG).

Veröffentlicht

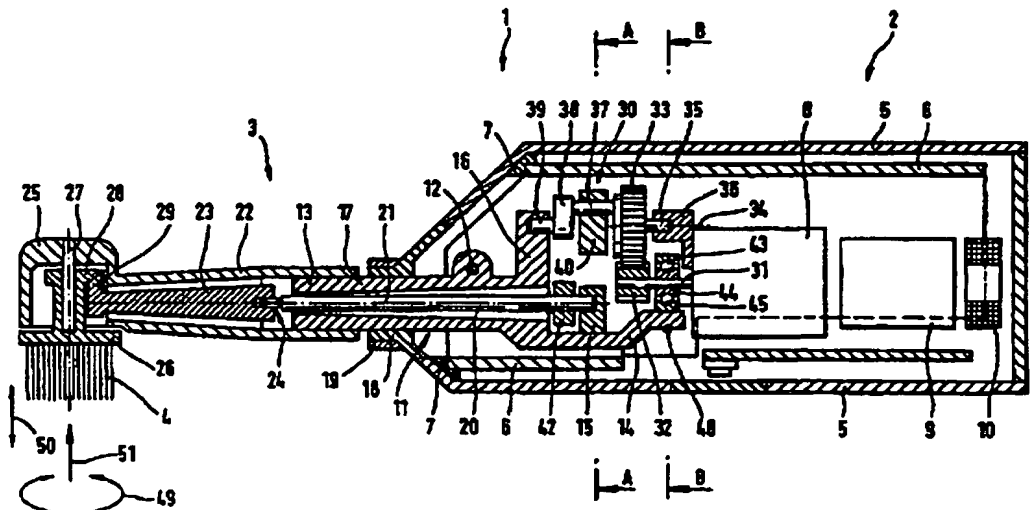
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: ELECTRIC TOOTHBRUSH

(54) Bezeichnung: ELEKTRISCHE ZAHNBÜRSTE

(57) Abstract

The invention concerns an electric toothbrush (1) comprising a handle part (2) and a brush part (3). The handle part (2) houses an electric motor (8) which is coupled to a shaft (20) that projects from the handle part (2). The brush part (3) can be attached to the handle part (2). Mounted on the brush part (3) is a bristle-carrier (26) which can be coupled to the shaft (20) and from which a plurality of bristles (4) protrude. In the switched-on operating state, the bristle-carrier (26) carries out a rotational movement (49) and a lifting movement (50), the frequency of the lifting movement (50) being greater, preferably substantially greater, than the frequency of the rotational movement (49). The lifting movement (50) takes the form of a poking movement of the bristles (4) which releases plaque from the tooth surface, the rotational movement (49) wiping the released plaque away from the tooth surface.



(57) Zusammenfassung

Es wird eine elektrische Zahnbürste (1) beschrieben, die ein Griffteil (2) und ein Bürstenteil (3) aufweist. In dem Griffteil (2) ist ein Elektromotor (8) untergebracht. Des weiteren ragt aus dem Griffteil (2) eine Welle (20) heraus, die mit dem Elektromotor (8) gekoppelt ist. Das Bürstenteil (3) ist auf das Griffteil (2) aufsteckbar. Des weiteren ist an dem Bürstenteil (3) ein mit der Welle (20) koppelbarer Borstenträger (26) gehalten, von dem eine Vielzahl von Borsten (4) abgehen. Im eingeschalteten Betriebszustand führt der Borstenträger (26) eine Drehbewegung (49) sowie eine Hubbewegung (50) aus, wobei die Frequenz der Hubbewegung (50) größer, vorzugsweise wesentlich größer ist als die Frequenz der Drehbewegung (49). Die Hubbewegung (50) stellt eine Stocherbewegung der Borsten (4) dar, mit der Plaque von den Zahnoberflächen abgelöst wird. Mit Hilfe der Drehbewegung (49) wird die abgelöste Plaque von den Zahnoberflächen weggewischt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Elektrische Zahnbürste

Die Erfindung betrifft eine elektrische Zahnbürste mit einem Griffteil, in dem ein Elektromotor untergebracht ist und mit einer Welle, die mit dem Elektromotor in Antriebsverbindung steht und mit der ein Bürstenteil mit um eine Achse drehbeweglichem Borstenträger zur Erzeugung einer oszillierenden oder kontinuierlichen Drehbewegung des Borstenträgers koppelbar ist.

Eine derartige elektrische Zahnbürste ist aus der internationalen Patentanmeldung WO 94/12121 A1 bekannt. Dort ist in dem Bürstenteil eine drehbar gelagerte Bürstenwelle untergebracht, die alternierend angetrieben werden kann. Der Borstenträger ist drehbar an dem Bürstenteil gelagert, wobei die Drehachse der Bürstenwelle und die Drehachse des Borstenträgers etwa quer zueinander angeordnet sind. In dem Ausführungsbeispiel der Figur 9 der internationalen Patentanmeldung WO 94/12121 A1 ist ein T-Stück vorgesehen, das aus einer Längsstange und einem Querstift zusammengesetzt ist. Die Längsstange ist in einer etwa parallel, aber außerhalb ihrer Drehachse angeordneten Bohrung der Bürstenwelle aufgenommen. Der Querstift ist in einer etwa parallel, aber außerhalb seiner Drehachse angeordneten Bohrung des Borstenträgers aufgenommen. Die Längsstange ist in ihrer Bohrung drehbar und in Richtung der Drehachse der Bürstenwelle verschiebbar aufgenommen. Der Querstift ist in seiner Bohrung drehbar aufgenommen, kann jedoch innerhalb seiner Bohrung keine Bewegung in Richtung der Drehachse des Borstenträgers durchführen. Eine alternierende Drehbewegung der Bürstenwelle um ihre Drehachse hat einerseits zur Folge, daß auch der Borstenträger eine alternierende Drehbewegung um seine Drehachse ausführt. Andererseits hat dies zur Folge, daß aufgrund der nicht-vorhandenen Verschiebbarkeit des Querstifts in seiner Bohrung der Borstenträger eine hin- und hergehende Hubbewegung ausführt. Diese Hubbewegung ist parallel zur Drehachse des Borstenträgers ausgerichtet. Die Frequenz der alternierenden Drehbewegung des Borstenträgers ist identisch mit der Frequenz der hin- und hergehenden Hubbewegung des Borstenträgers.

- 2 -

Durch die hin- und hergehende Hubbewegung des Borstenträgers entsteht eine Stocherbewegung der Borsten, mit der Plaque von den Zahnflächen eines Benutzers abgelöst werden kann. Die alternierende Drehbewegung des Borstenträgers bewirkt eine Wischbewegung der Borsten, mit der insbesondere das durch die Stocherbewegung abgelöste Plaque von den Zahnflächen entfernt werden kann. Auf diese Weise wird insgesamt eine gute Reinigung der Zähne des Benutzers erreicht.

Allerdings ist diese bekannte Anordnung konstruktiv relativ aufwendig, wobei zusätzlich zu berücksichtigen ist, daß die konstruktiven Mittel zur Erzeugung der Hubbewegung des Borstenträgers unmittelbar unterhalb des Borstenträgers angeordnet sind. In diesen Bereich des Bürstenteils dringt während des Reinigungsvorganges Zahncreme, Speichel oder auch Wasser ein, wobei insbesondere die Zahncreme und die darin enthaltenen Schleifpartikel einen relativ raschen Verschleiß der mechanisch bewegten Teile bedingen. Darüber hinaus führt nur der Borstenträger selbst, nicht aber das gesamte Bürstenteil eine zusätzliche hin- und hergehende Hubbewegung aus, was von einem Teil der Benutzer als unangenehm empfunden wird. Schließlich ist aufgrund der speziellen konstruktiven Ausführung dieser bekannten elektrischen Zahnbürste eine starre Kopplung zwischen der Frequenz der hin- und hergehenden Hubbewegung des Borstenträgers und der Frequenz der oszillierenden Drehbewegung des Borstenträgers bedingt. So ist es beispielsweise nicht möglich, mit einfachen konstruktiven Maßnahmen die Frequenz der Hubbewegung des Borstenträgers weiter zu erhöhen, um eine effektivere Stocherbewegung der Borsten auf der Zahnoberfläche zu erreichen, und die Frequenz der oszillierenden Drehbewegung beizubehalten. Schließlich führt diese strenge, phasenstarre Kopplung der beiden Bewegungen des Borstenträgers zu einer von dem Benutzer als störend empfundenen Unruhe des Borstenträgers, welche ein sicheres Positionieren der freien Enden der Borsten auf der Zahnoberfläche erschwert.

- 3 -

Aufgabe der Erfindung ist es, eine elektrische Zahnbürste der eingangs genannten Art zu schaffen, mit der die Zahnreinigung weiter verbessert ist.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung im wesentlichen dadurch gelöst, daß das mit dem Griffteil gekoppelte Bürstenteil eine oszillierende Schwenk- oder Hubbewegung oder dergleichen mit einer Bewegungsrichtung ausführt, die im wesentlichen parallel zur Achse ausgerichtet ist.

Aufgrund dieser Maßnahme ist es nicht mehr erforderlich, zur Erzeugung der Schwenk- oder Hubbewegung notwendige Bauteile in dem Bürstenteil selbst zu positionieren, da die Welle insgesamt bereits im Griffteil einer zur Erzeugung der Hubbewegung des Borstenträgers erforderliche Bewegungskomponente in Form einer Schwenk-, Hub- oder dergleichen Bewegung aufgeprägt bekommt. Das Griffteil ist in der Regel hermetisch gegen das Eindringen von Zahnpasta, Feuchtigkeit oder dergleichen abgedichtet, so daß ein frühzeitiger Verschleiß der in dem Griffteil angeordneten mechanischen Bauteile nicht zu befürchten ist. Weiterhin wird das gesamte, auf die Welle aufgesteckte Bürstenteil und/oder die Welle in diese Schwenk- oder Hubbewegung versetzt, was von der Mehrzahl der Benutzer als angenehm empfunden wird. Schließlich besteht auch die Möglichkeit, die Frequenz der Schwenk- oder Hubbewegung oder dergleichen der Welle frei einzustellen, so daß die starre Kopplung zwischen den Frequenzen der Hub- oder Schwenkbewegung bzw. der oszillierenden Drehbewegung des Borstenträgers aufgehoben ist.

Nach einer ersten besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung führt das Bürstenteil eine Schwenk- oder Hubbewegung oder dergleichen um eine Achse aus, die im wesentlichen quer zur in Längsrichtung der Welle verlaufenden Achse angeordnet ist. Insbesondere kann das Bürstenteil in dem Griffteil um die Achse schwenkbar nach Art einer Wippe oder dergleichen gelagert sein. Es soll an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, daß unter Schwenkbewegung eine Bewegung des Bürstenteils und/oder der Welle über die gesamte Länge, bei-

- 4 -

spielsweise um eine Schwenkachse und unter Hubbewegung die Bewegung des Bürstenteils und/oder der Welle bzw. eines Endabschnitts hiervon zu verstehen sind. Während das Bürstenteil und/oder die Welle beispielsweise nach Art einer Wippe eine Schwenkbewegung insgesamt ausführt, kann die Bewegung der Endpunkte der Wippe, insbesondere bei einem längeren Hebelarm, als eine Art Hubbewegung aufgefaßt werden. Für die verbesserte Zahnreinigung kommt es letztlich im wesentlichen darauf an, daß die Borsten eine Art Stocherbewegung, also eine Bewegung im wesentlichen in Richtung der Borstenlängsachse bzw. der Längsachse oder Drehachse des Borstenträgers ausführen, wofür im wesentlichen die Hubbewegung des freien Endes des Bürstenteils und/oder der Welle ausschlaggebend ist.

Nach einer anderen Ausführungsform der Erfindung hat es sich als äußerst vorteilhaft herausgestellt, daß die Schwenkachse, um die das Bürstenteil und/oder die Welle die Schwenkbewegung ausführen, im Griffteil angeordnet ist. Hierdurch ist es unter Einsatz einfacher konstruktiver Maßnahmen möglich, die Borsten des Borstenträgers in eine Drehbewegung um die Drehachse des Borstenträgers und in eine Hubbewegung in Längsrichtung dieser Achse zu versetzen.

Weiterhin hat sich als vorteilhaft herausgestellt, daß die Frequenz der Schwenk- oder Hubbewegung einen größeren Wert, bevorzugt etwa den zwei- bis dreifachen Wert der Frequenz der Drehbewegung aufweist.

Von Vorteil sind die Bewegungsrichtung der Drehbewegung und die Bewegungsrichtung der Schwenk- oder Hubbewegung im wesentlichen rechtwinklig zueinander ausgerichtet.

Die Amplitude der Schwenk- oder Hubbewegung, insbesondere des Borstenträgers bzw. der Borstenenden, liegt im Bereich zwischen etwa $\pm 0,02$ mm und etwa $\pm 0,2$ mm, bevorzugt bei etwa $\pm 0,05$ mm.

Die Frequenz der Drehbewegung ist nach einem bevorzugten Ausführungsbeispiel auf etwa 60 bis 70, bevorzugt etwa 65 Hz eingestellt, während die Frequenz der Schwenk- oder Hubbewegung bei etwa 120 bis 210 Hz, insbesondere etwa 165 Hz, liegt.

Die spezielle Wahl der Frequenzen der Drehbewegung und der Schwenk- oder Hubbewegung ist bevorzugt derart aufeinander abgestimmt, daß eine gleiche Phasenlage der überlagerten Schwingung erst wieder nach einer Mehrzahl von Schwingungszyklen, insbesondere nach mehr als vier Schwingungszyklen, auftritt. Bei unterschiedlichen Frequenzen der beiden Bewegungen des Borstenträgers nimmt die Kurve der resultierenden Bewegungen einen sehr unregelmäßigen Verlauf an. Dieser unregelmäßige Verlauf wiederholt sich nach einer bestimmten Anzahl von Zyklen beider Einzelbewegungen. Nach dem Stand der Technik hat die Hubbewegung eine doppelt so hohe Frequenz wie die oszillierende Drehbewegung, so daß sich der unregelmäßige Verlauf mit der Periodizität der Oszillationszyklen wiederholt. Durch dieses häufige Auftreten des unregelmäßigen Bewegungsverlauf und der damit verbundenen Unruhe in der Bewegung des Borstenträgers fällt es dem Benutzer der Zahnbürste nicht immer leicht, die freien Enden der Borsten sicher und dauerhaft auf die Zähne zu drücken bzw. die Borsten gezielt auf den Zahnoberflächen zu positionieren. Wählt man das Frequenzverhältnis der Frequenzen der Drehbewegung bzw. Schwenk- oder Hubbewegung jedoch so, daß der Quotient nach Herauskürzen identischer Fehler zwei bevorzugt große Primzahlen bzw. Primzahlprodukte aufweist, so treten die Unregelmäßigkeiten im Kurvenverlauf der Gesamtbewegung des Borstenträgers nur recht selten auf. Je seltener diese Unregelmäßigkeiten auftreten, umso ruhiger ist die Bewegung des Borstenträgers und desto leichter fällt es dem Benutzer, die freien Enden der Borsten auf den Zähnen genau zu positionieren. Einzelne Primzahlquotienten für die Frequenzverhältnisse können beispielsweise bei folgenden Quotienten liegen: 23/9, 13/5, 27/10, 28/11, 34/13, 171/65. Bei diesen Verhältnissen wird der Quotient aus den beiden Frequenzen und damit

- 6 -

das Verhältnis beider Frequenzen zueinander nur unwesentlich geändert, jedoch liegt eine gleiche Phasenlage nach unterschiedlicher hoher Anzahl von Schwingungs- bzw. Oszillationszyklen, nämlich 9,5, 10, 11, 13, 65 vor. Je größer die Anzahl der Schwingungszyklen ist, umso regelmäßiger und ruhiger ist der Verlauf der resultierenden Bewegung des Borstenträgers.

Insgesamt hat sich gezeigt, daß durch diese unterschiedlichen Frequenzen der Hubbewegung und der Drehbewegung die Reinigung der Zähne eines Benutzers wesentlich verbessert wird. Dies beruht darauf, daß einerseits durch die größere Frequenz der Hubbewegung des Borstenträgers die Stocherbewegung der Borsten verstärkt und damit ein wesentlich verbessertes Ablösen von Plaque von den Zahnflächen des Benutzers erreicht wird. Andererseits wird die Wischbewegung nicht mit dieser größeren Frequenz vorgenommen, so daß ein zu schnelles Hinwegwischen der Borsten über die Zahnflächen vermieden wird. Statt dessen wird die Wischbewegung mit einer kleineren Frequenz durchgeführt, so daß das abgelöste Plaque sicher von den Zahnflächen entfernt und darüberhinaus noch weiteres Plaque abgelöst werden. Die größere Frequenz der Hubbewegung des Borstenträgers wirkt sich somit vorteilhaft auf das Ablösen von Plaque von den Zahnflächen eines Benutzers aus, während die kleinere Frequenz der Drehbewegung des Borstenträgers ein sicheres Wegwischen wie auch weiteres Ablösen von Plaque gewährleistet.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist das Verhältnis der Frequenzen der Drehbewegung und der Hubbewegung ein endlicher Wert oder ein periodischer Bruch oder ein nicht-periodischer Bruch. Das Verhältnis der Frequenzen der Drehbewegung und der Hubbewegung kann somit in diesem Rahmen frei gewählt werden. Bei beispielsweise vorgegebener Frequenz für die Drehbewegung kann auf einfache Weise die größere Frequenz für die Hubbewegung durch eine entsprechende Wahl des Frequenzverhältnisses auf den gewünschten Wert eingestellt werden.

Bei einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind die Frequenzen der Drehbewegung und der Hubbewegung unabhängig voneinander. Die Frequenz für die Drehbewegung und die Frequenz für die Hubbewegung können durch entsprechende konstruktive Maßnahmen völlig unabhängig und frei voneinander auf den jeweils gewünschten Wert eingestellt werden.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden die Drehbewegung und die Hubbewegung des Borstenträgers von dem Elektromotor erzeugt. Es ist also nur ein Elektromotor vorgesehen. Die unterschiedlichen Frequenzen für die Drehbewegung und die Hubbewegung können von diesem Elektromotor beispielsweise mit Hilfe eines Getriebes oder dergleichen erzeugt werden. Das Verhältnis der Frequenzen der Drehbewegung und der Hubbewegung ergibt sich dann aus der Getriebeübersetzung. Es ist aber auch möglich, die genannten Frequenzen ohne ein Getriebe zu erzeugen. Dies kann beispielsweise mit Hilfe einer Kupplung oder dergleichen erreicht werden, die zum Beispiel zwischen die Hubbewegung und die mit der kleineren Frequenz laufenden Drehbewegung geschaltet wird.

Bei einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird die Drehbewegung von dem Elektromotor erzeugt und die Hubbewegung von davon unabhängigen Antriebsmitteln. Es sind also für die Drehbewegung und die Hubbewegung zwei voneinander unabhängige Antriebsmittel vorgesehen. Auf diese Weise ist es ohne weiteres möglich, die Frequenz für die Drehbewegung und die Frequenz für die Hubbewegung völlig unabhängig voneinander auf den jeweils gewünschten Wert einzustellen. Des weiteren ist es ebenfalls möglich, das Verhältnis der Frequenzen der Drehbewegung und der Hubbewegung auf einen gewünschten Wert einzustellen.

Dabei ist es besonders zweckmäßig, wenn die Hubbewegung von einem weiteren Elektromotor oder von einem elektromagnetischen Schwinger oder von einem piezoelektrischen Aktuator erzeugt wird. Für die Drehbewegung wird also der

- 8 -

Elektromotor verwendet. Die Hubbewegung wird jedoch durch das zweite Antriebsmittel erzeugt, das vorzugsweise von einem zweiten Elektromotor gebildet wird. Durch eine entsprechende Ansteuerung der beiden Elektromotoren können dann die Frequenz für die Drehbewegung und die Frequenz für die Hubbewegung völlig unabhängig voneinander eingestellt werden.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Hubbewegung des Borstenträgers bei Überschreiten einer auf die Borsten einwirkenden Kraft abschaltbar. Die Hubbewegung des Borstenträgers erzeugt, wie erläutert, eine Stocherbewegung der Borsten, mit der Plaque von den Zahnflächen abgelöst wird. Durch die erfindungsgemäße größere Frequenz der Hubbewegung wird diese Stocherbewegung noch verstärkt. Es ist nun bekannt, daß viele Benutzer von elektrischen Zahnbürsten häufig die Borstenenden mit einer zu großen Kraft an die Zahnflächen andrücken. Dies hat zwar eine weitere Verstärkung der Stocherbewegung der Borsten zur Folge. Es ist jedoch ebenfalls bekannt, daß eine zu große, auf die Zahnflächen bzw. das Zahnfleisch einwirkende Kraft eine Schädigung zur Folge haben kann. Damit dies vermieden ist, wird die Hubbewegung abgeschaltet, sobald die auf die Borsten einwirkende Kraft einen vorgegebenen Wert überschreitet. Damit werden mögliche Schädigungen sicher vermieden. Ebenfalls wird durch das Abschalten der Hubbewegung dem Benutzer auf eine taktile und/oder akustische Art und Weise signalisiert, daß er die Borsten zu stark an die Zahnflächen andrückt. Dies ergibt sich daraus, daß der Benutzer die Stocherbewegung der Borsten als Vibrationen auf den Zahnflächen spürt und er somit das Abschalten dieser Stocherbewegung zur Kenntnis nimmt. Das beschriebene Abschalten der Hubbewegung hat somit in besonders vorteilhafter Weise eine Schutz- und Signalfunktion für den Benutzer.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Hubbewegung durch einen Benutzer abschaltbar. Der Benutzer kann also die Hubbewegung des Borstenträgers und damit die Stocherbewegung der Borsten auf den Zahnflächen nach Belieben ein- und ausschalten. Dies kann beispielsweise

- 9 -

zweckmäßig sein, wenn der Benutzer nur sein Zahnfleisch massieren will und er dabei die Stocherbewegung als unangenehm empfindet. In diesem Fall kann der Benutzer die Stocherbewegung vorübergehend abschalten.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Drehbewegung alternierend und erfolgt um eine etwa parallel zu den Borsten des Borstenträgers ausgerichtete Achse. Es hat sich herausgestellt, daß auf diese Weise eine besonders gute Wischbewegung der Borsten entsteht, mit der abgelöstes Plaque besonders vorteilhaft entfernt werden kann, und mit der auch weiteres Plaque von den Zahnflächen abgelöst werden kann.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Hubbewegung des Borstenträgers etwa parallel zu den Borsten ausgerichtet. Werden die Borsten von dem Benutzer etwa senkrecht auf die Zahnflächen aufgesetzt, so hat dies zur Folge, daß die Stocherbewegung der Borsten ebenfalls etwa senkrecht auf die Zahnflächen einwirkt. Dies ermöglicht eine besonders gute und wirkungsvolle Stocherbewegung der Borsten. Das Ablösen von Plaque und damit die Reinigung der Zahnflächen wird dadurch weiter verbessert.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Welle und/oder das mit dem Griffteil gekoppelte Bürstenteil Bestandteile einer Schwinge, die etwa quer zur Schwenkachse der Schwinge schwenkbar innerhalb des Griffteils gelagert ist. Bei einer Schwenkbewegung der Schwinge führt der am freien Ende des Bürstenteils angeordnete Borstenträger eine hin- und hergehende Hubbewegung aus. Durch die etwa quer zur Welle ausgerichtete Achse der Schwinge wird erreicht, daß die Hubbewegung des Borstenträgers ungefähr oder im wesentlichen die Richtung der Borsten aufweist. Des weiteren kann durch die Wahl des Abstands des Borstenträgers von der Achse der Schwinge erreicht werden, daß die Hubbewegung des Borstenträgers etwa parallel zu der Richtung der Borsten verläuft. Dies hat die erläuterte wirksame Stocherbewegung der Borsten und damit eine verbesserte Reinigung der Zahnflächen zur Folge. Die Ausgestaltung

- 10 -

der Welle und des Bürstenteils als Bestandteile einer Schwinge stellt somit eine besonders zweckmäßige Möglichkeit dar, die Hubbewegung des Borstenträgers auf einfache und kostengünstige Art und Weise zu erreichen.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist der Elektromotor mit Mitteln zur Vibrationserzeugung gekoppelt, die auf einen dem Bürstenteil gegenüberliegenden Ausleger der Schwinge einwirken. Die Schwinge wird auf diese Weise in eine Vibration versetzt, also in eine sehr schnelle Schwenkbewegung der Schwinge um ihre Achse. Der Borstenträger am freien Ende des Bürstenteils führt dadurch eine sehr schnelle hin- und hergehende Hubbewegung aus. Wird der Borstenträger mit den Borsten von einem Benutzer auf die Zahnflächen aufgesetzt, so hat diese Hubbewegung des Borstenträgers die erläuterte Stocherbewegung der Borsten zur Folge, mit der Plaque von den Zahnflächen abgelöst wird. Mit Hilfe der Schwinge und der beschriebenen Vibrationserzeugung wird somit auf besonders einfache und zweckmäßige Weise die Stocherbewegung der Borsten erzeugt.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist als Mittel zur Vibrationserzeugung ein Exzenter vorgesehen, der auf der Motorwelle des Elektromotors angeordnet ist, und an dem der Ausleger der Schwinge anliegt. Mit Hilfe des Exzenters der Motorwelle wird also die Vibration erzeugt, und durch das Anliegen des Ausleges an dem Exzenter wird die Vibration auf die Schwinge übertragen. Dies stellt eine äußerst einfache Möglichkeit dar, die Schwinge in Vibrationen zu versetzen und damit die Stocherbewegung der Borsten zu erzeugen. Es sind nur wenige zusätzliche Bauteile notwendig, die dazuhin noch besonders kostengünstig herzustellen sind. Des weiteren kann durch die Ausgestaltung des Exzenters in einfacher Weise die Art und die Stärke der Vibration beeinflusst werden.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist der Ausleger mit einem Gleitschuh oder einer Rolle versehen, an dem bzw. an der der Exzenter

- 11 -

anliegt. Auf diese Weise wird die Reibung des Exzenters an dem Ausleger verringert oder ganz vermieden. Die beschriebene Vibrationserzeugung ist somit verschleißfrei und damit für den täglichen Einsatz besonders geeignet.

Von Vorteil kann nach einer anderen Ausführungsform auch auf der Motorwelle eine Exzenterhülse oder dergleichen aufgesteckt sein, die ein Kugellager oder dergleichen trägt. Durch diese Maßnahmen wird eine einfache und herstellungstechnisch unaufwendige Realisierung eines Exzenters angegeben.

Bei einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist als Exzenter ein Lager, insbesondere ein Kugellager mit einem exzentrischen Innenring vorgesehen, der auf der Motorwelle angeordnet ist. Der Ausleger der Schwinge liegt am Außenring des Kugellagers an. Durch die Verwendung des Kugellagers werden jegliche Reibungsverluste zwischen der Motorwelle und dem Ausleger vermieden. Die Vibrationserzeugung ist somit verschleißfrei. Durch die Ausgestaltung der Exzentrität des Innenrings kann die Art und die Stärke der Vibration in einfacher Weise beeinflusst werden. Dies stellt eine besonders stabile und haltbare Möglichkeit dar, die Schwinge in Vibrationen zu versetzen und die Stocherbewegung der Borsten zu erzeugen.

Des weiteren besteht die Möglichkeit, den Ausleger mit einer Rolle zu versehen, an der der Außenring des Kugellagers anliegt. Dadurch wird die Reibung weiter verringert. Darüberhinaus kann in diesem Fall der Außenring des Kugellagers ebenfalls exzentrisch ausgestaltet werden. Dies ergibt insgesamt die Überlagerung zweier exzentrischer Bewegungen, nämlich derjenigen des Innenrings und derjenigen des Außenrings des Kugellagers. Auf diese Weise kann die Vibration der Schwinge und damit die Stocherbewegung der Borsten weiter beeinflusst werden.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist als Mittel zur Vibrationserzeugung eine exzentrische Rolle vorgesehen ist, die an dem Ausleger gelagert

- 12 -

ist, und die an der Motorwelle anliegt. Bei dieser Ausgestaltung ist der Exzenter somit dem Ausleger zugeordnet. Die Motorwelle trägt insoweit kein Bauteil. Die exzentrische Rolle liegt nur an der Motorwelle an, so daß auf diese Weise die Vibration der Schwinge und damit die Stocherbewegung der Borsten erzeugt wird. Für diese Ausgestaltung sind nur wenige zusätzliche Bauteile erforderlich, wodurch eine einfache und kostengünstige Herstellung ermöglicht wird. Die Reibung zwischen der Motorwelle und der exzentrischen Rolle ist gering, so daß diese Ausgestaltung weitgehend verschleißfrei und damit alltagstauglich ist.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist ein Federelement, insbesondere eine Biegefeder, Schraubendruckfeder oder dergleichen vorgesehen, mit der der Ausleger an den Exzenter der Motorwelle bzw. der Exzenter des Auslegers an die Motorwelle angedrückt wird. Mit Hilfe der Biegefeder wird somit gewährleistet, daß der Exzenter immer an dem Ausleger bzw. an der Motorwelle anliegt und damit die Vibration sicher erzeugt wird. Ebenfalls kann durch die Biegefeder beeinflusst werden, mit welcher Kraft der Exzenter an dem Ausleger bzw. an der Motorwelle anliegt. Damit kann erreicht werden, daß der Elektromotor nur geringfügig durch die Vibrationserzeugung abgebremst und damit belastet wird. Dabei ist es alternativ möglich, als Feder eine Blattfeder oder eine Schraubenfeder oder dergleichen zu verwenden.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird bei Überschreiten einer auf die Borsten des Borstenträgers einwirkenden Kraft der Ausleger von dem Exzenter der Motorwelle bzw. der Exzenter des Auslegers von der Motorwelle abgehoben. Durch eine entsprechende Auswahl der Federkraft der Feder kann die Kraft, mit der die Feder den Ausleger gegen den Exzenter bzw. den Exzenter gegen die Motorwelle drückt, eingestellt werden. Wird diese Kraft überschritten, so hebt der Ausleger von dem Exzenter bzw. der Exzenter von der Motorwelle ab. Dies hat zur Folge, daß die Schwinge nicht mehr in eine Vibration versetzt wird und damit der Borstenträger keine hin- und hergehende Hubbewegung mehr ausführt. Wie beschrieben stellt dies für einen Benutzer eine Schutz- und Signal-

funktion hinsichtlich einer zu hohen Anpreßkraft der Borsten auf die Zahnflächen dar. Mit Hilfe der Feder wird somit die beschriebene Schutz- und Signalfunktion auf eine sehr einfache und kostengünstige, aber trotzdem sichere und wirksame Art und Weise erreicht.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Schwinge ein dem Bürstenteil zugewandtes Rohr auf, in dem die Welle gelagert ist, wobei das Rohr elastisch aus dem Griffteil herausgeführt ist. Das Rohr mit der darin gelagerten Schwinge bilden ein freies Ende der Schwinge. Dieses Ende ist aus dem Griffteil herausgeführt. Auf den aus dem Griffteil herausragenden Teil des Rohrs kann das Bürstenteil aufgesteckt werden. Im eingeschalteten Betriebszustand wird, wie erläutert, die Schwinge in eine Vibration und der Borstenträger dadurch in eine hin- und hergehende Hubbewegung versetzt. Damit diese Hubbewegung durch das Herausführen des Rohrs aus dem Griffteil nicht verhindert wird, ist eine elastische Verbindung zwischen dem Rohr und dem Griffteil vorgesehen. Dadurch kann sich die Vibration der Schwinge ungehindert fortpflanzen und der Borstenträger ungehindert seine hin- und hergehende Hubbewegung ausführen. Durch das elastische Herausführen des Rohrs aus dem Griffteil wird somit die Funktionsfähigkeit der Hubbewegung in einfacher, aber wirksamer Weise erreicht. Des weiteren hat die elastische Verbindung den Vorteil, daß sie ein Eindringen von Schmutz und insbesondere von Wasser in das Innere der elektrischen Zahnbürste sicher verhindert.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Motorwelle des Elektromotors und die ein Bestandteil der Schwinge bildende Welle über ein Gelenkviereck miteinander verbunden. Die Motorwelle des Elektromotors führt eine rotierende Drehbewegung aus. Mit Hilfe des Gelenkvierecks wird diese rotierende Drehbewegung der Motorwelle in eine alternierende Drehbewegung der die Schwinge bildenden Welle umgesetzt. Dies hat zur Folge, daß auch der mit dieser Welle gekoppelte Borstenträger eine alternierende Drehbewegung ausführt. Dieses Gelenkviereck stellt eine bewährte, einfache und kostengünstige

- 14 -

Möglichkeit der beschriebenen Umsetzung dar. Ebenfalls hat das Gelenkviereck den Vorteil, daß die Vibrationsbewegung der Welle keinen Einfluß hat auf die alternierende Drehbewegung der Welle. So werden insbesondere die Schwenkbewegungen der Welle durch das Gelenkviereck kompensiert, so daß sie praktisch nicht mehr vorhanden sind und damit keinen negativen Einfluß haben auf die Motorwelle des Elektromotors. Die Kompensation der Schwenkbewegungen der Welle erfolgt dabei durch die Verbindungen der einzelnen Bauteile des Gelenkvierecks, insbesondere durch das Spiel der genannten Bauteile zueinander. Die Erzeugung der alternierenden Drehbewegung durch das Gelenkviereck ist somit unabhängig von der Erzeugung der Vibrationsbewegung.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist ein Chassis vorgesehen, an dem die Schwinge gelagert ist, und das in dem Griffteil untergebracht ist. Es kann somit keine direkte Übertragung der durch die Schwinge erzeugten Vibration auf das Griffteil erfolgen. Dies ist für die Benutzung der elektrischen Zahnbürste angenehmer und stellt somit einen Vorteil im Hinblick auf den Benutzerkomfort dar. Des weiteren ist es möglich, bei der Herstellung der elektrischen Zahnbürste die Funktionsfähigkeit der Schwinge und damit der Vibrationserzeugung außerhalb des Griffteils in einfacher Weise zu testen. Reparaturen und/oder Korrekturen können ebenfalls in einfacher Weise außerhalb des Griffteils am Chassis und den daran gehaltenen Bauteilen ausgeführt werden. Dies stellt einen wesentlichen Vorteil im Hinblick auf die Kosten für die Herstellung und die Wartung der elektrischen Zahnbürste dar.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist der Elektromotor an dem Chassis gehalten. Wie beschrieben erleichtert dies die Herstellung, den Test und die Wartung der elektrischen Zahnbürste wesentlich und wirkt sich damit auf die Kosten vorteilhaft aus.

Bei einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung ist das Chassis elastisch in dem Griffteil gehalten. Auf diese Weise wird eine elastische Lagerung des Chassis

- 15 -

innerhalb des Griffteils erreicht. Es wird vermieden, daß die durch die Schwinge erzeugte Vibration von dem Chassis auf das Griffteil übertragen wird, so daß eine angenehme Bedienung und damit der Komfort für den Benutzer weiter erhöht wird.

Dabei hat es sich als vorteilhaft erwiesen, daß beispielsweise die Welle verschwenkbar bezüglich der Achse im Griffteil gelagert ist und mittels einer Ausgleichskupplung mit der Bürstenwelle verbunden ist. In diesem Fall wird lediglich die Schwinge in eine Schwenk- oder Hubbewegung oder dergleichen versetzt, während die Welle lediglich um ihre Längsachse drehbar gelagert ist.

Dabei hat es sich als vorteilhaft erwiesen, daß ein Kopplungsstück, insbesondere das Rohr des Griffteils verschwenkbar bezüglich der Schwenkachse im Griffteil gelagert ist.

Die Welle zum Antrieb des Borstenträgers um die Drehachse kann beispielsweise eine oszillierende oder kontinuierliche Drehbewegung um die Längsachse oder aber auch eine hin- und hergehende Hubbewegung in Richtung der Längsachse ausführen. Die Mittel zur Erzeugung der Schwenk- oder Hubbewegung des Borstenträgers sind aus konstruktiver Sicht praktisch unabhängig davon, in welcher Form der Borstenträger in die Drehbewegung gesetzt wird.

Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen, die in der Zeichnung näher dargestellt sind. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger sinnvoller Kombination den Gegenstand der Erfindung unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen und deren Rückbeziehung.

In der Zeichnung zeigt:

- Figur 1 eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer elektrischen Zahnbürste in einem Längsschnitt,
- Figur 2 eine schematische Darstellung der elektrischen Zahnbürste der Figur 1 in einem Querschnitt entlang der Ebene A - A der Figur 1,
- Figur 3 eine schematische Darstellung der elektrischen Zahnbürste der Figur 1 in einem Querschnitt entlang der Ebene B - B der Figur 1,
- Figur 4 eine schematische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels einer elektrischen Zahnbürste in einem Längsschnitt,
- Figur 5 eine schematische Darstellung eines dritten Ausführungsbeispiels einer elektrischen Zahnbürste in einem Längsschnitt.

In den Figuren 1 bis 3 ist ein erstes Ausführungsbeispiel einer elektrischen Zahnbürste 1 dargestellt, die zur Reinigung der Zähne eines Benutzers, insbesondere zur Entfernung von Plaque von den Zahnflächen vorgesehen ist.

Die elektrische Zahnbürste weist ein Griffteil 2 auf, das eine etwa zylindrische, längliche Form besitzt. Auf das Griffteil 2 kann ein Bürstenteil 3 aufgesteckt werden, das eine ebenfalls etwa zylindrische, längliche Form aufweist. Der Durchmesser des Griffteils 2 ist derart gewählt, daß ein Benutzer die elektrische Zahnbürste 1 sicher an dem Griffteil 2 in die Hand nehmen kann. Der Durchmesser des Bürstenteils 3 ist kleiner als der Durchmesser des Griffteils 2, damit das Einführen des Bürstenteils 3 in den Mundraum leicht möglich ist.

Am freien Ende des Bürstenteils 3 stehen eine Vielzahl von Borsten 4 ab, mit denen der Benutzer die Reinigung der Zähne durchführen kann.

Das Griffteil 2 weist ein Gehäuse 5 auf, in dem ein Chassis 6 untergebracht ist. Das Chassis 6 besitzt eine längliche, teilweise zylindrische Form und erstreckt sich nahezu über die gesamte Länge des Gehäuses 5 und damit des Griffteils 2.

- 17 -

Das Chassis 6 ist an seinem dem Bürstenteil 3 zugewandten Ende durch Polster 7 aus Kunststoff oder Gummi oder dergleichen elastisch in dem Gehäuse 5 gehalten.

An dem Chassis 6 sind ein Elektromotor 8, ein Akkumulator 9 sowie weitere elektronische Bauteile, wie beispielsweise eine Ladespule 10 und dergleichen befestigt. Die genannten Bauteile sind vorzugsweise hintereinander in Längsrichtung des Griffteils 2 angeordnet. Des weiteren ist an dem Chassis 6 eine Schwinge 11 gelagert, die um eine Achse 12 schwenkbar ist. Die Schwinge 11 einschließlich der Achse 12 sind in dem dem Bürstenteil 3 zugewandten Bereich des Griffteils 2 angeordnet. Die Schwinge 11 ragt teilweise aus dem Griffteil 2 heraus.

Bestandteile der Schwinge 11 sind ein Rohr 13, ein Ausleger 14 sowie zwei Tragarme 15, 16. Das Rohr 13 der Schwinge 11 ist durch eine Öffnung 17 an dem dem Bürstenteil 3 zugewandten Ende des Griffteils 2 hindurchgesteckt und ragt aus dem Griffteil 2 heraus. Zwischen dem Rohr 13 und dem Gehäuse 5 des Griffteils 2 ist eine ringförmige Membran 18 aus Kunststoff oder Gummi oder dergleichen vorgesehen, mit der das Rohr 13 der Schwinge 11 elastisch aus dem Griffteil 2 herausgeführt ist. Zur Halterung und Befestigung des Rohrs 13 in dem Gehäuse 5 des Griffteils 2 ist eine Zwinge 19 vorgesehen, die ringförmig die Membran 18 umgibt.

Zumindest der aus dem Griffteil 2 herausragende Teil des Rohrs 13 besitzt eine Querschnittsform, deren Außendurchmesser eine Kontur aufweist. Auf diesen herausragenden Teil des Rohrs 13 kann das Bürstenteil 3 aufgesteckt werden. Das Bürstenteil 3 besitzt zumindest an seinem dem Griffteil 2 zugewandten Ende eine Querschnittsform mit einem Innendurchmesser, der eine Kontur aufweist, die der Kontur des Außendurchmessers des Rohrs 13 entspricht. Die einander zugeordneten Konturen sind dabei derart ausgebildet, daß das Bürstenteil 3 nur in einer einzigen Winkelstellung auf das Griffteil 2 aufgesteckt werden kann.

- 18 -

Beispielsweise kann die Kontur sternförmig oder dreiecksförmig oder dergleichen ausgebildet sein.

Ist das Bürstenteil 3 auf das Rohr 13 der Schwinge 11 aufgesteckt, so bildet das Bürstenteil 3 ein weiteres Bestandteil der Schwinge 11.

In dem Rohr 13 der Schwinge 11 ist eine Welle 20 untergebracht, die einerseits an dem aus dem Griffteil 2 herausragenden freien Ende des Rohrs 13 und andererseits in dem Tragarm 15 drehbar gelagert ist. Die Welle 20 erstreckt sich etwa in Längsrichtung des Griffteils 2 und des Bürstenteils 3 und legt eine Achse 21 fest. Die Welle 20 stellt ein weiteres Bestandteil der Schwinge 11 dar. Die Welle 20 ragt aus dem Rohr 13 heraus und besitzt dort an ihrem freien Ende eine Querschnittsform mit einem Außendurchmesser mit einer Kontur.

Die Achse 12 der Schwinge 11 und die Achse 21 der Welle 20 sind etwa quer zueinander angeordnet.

Auf das Rohr 13 der Schwinge 11 kann das Bürstenteil 3 aufgesteckt werden. Das Bürstenteil 3 weist ein Trägerrohr 22 auf, in dem eine Bürstenwelle 23 drehbar gelagert untergebracht ist. Die Bürstenwelle 23 ist bei aufgestecktem Bürstenteil 3 konzentrisch zur Achse 21 angeordnet und besitzt an ihrem dem Griffteil 2 zugewandten Ende eine Ausnehmung 24. Die Ausnehmung 24 besitzt einen Innendurchmesser mit einer Kontur, die der Kontur des Außendurchmessers der aus dem Rohr 13 herausragenden Welle 20 entspricht. Die einander zugeordneten Konturen sind dabei derart ausgebildet, daß die Welle 20 in mehreren Winkelstellungen in die Ausnehmung 24 eingesteckt werden kann. Beispielsweise kann die Kontur quadratisch sein.

An dem freien Ende des Trägerrohrs 22 und damit am freien Ende des Bürstenteils 3 ist eine Schale 25 gehalten, in der ein Borstenträger 26 untergebracht ist, an dem die Borsten 4 befestigt sind. Der Borstenträger 26 ist scheibenförmig

- 19 -

ausgebildet und um eine Achse 27 drehbar gelagert. Die Achse 27 weist durch den Scheibenmittelpunkt des Borstenträgers 26 und die Borsten 4 stehen etwa parallel zu der Achse 27 vom Borstenträger 26 ab.

Die Achse 27 des Borstenträgers 26 ist etwa quer zu der Achse 21 der Welle 20 und ebenfalls etwa quer zu der Achse 12 der Schwinge 11 angeordnet.

Über zwei Kegelradsegmente 28, 29 kann eine alternierende Drehbewegung der Bürstenwelle 23 um die Achse 21 in eine alternierende Drehbewegung des Borstenträgers 26 um die Achse 27 umgesetzt werden.

Es wird darauf hingewiesen, daß die genannte Umsetzung der alternierenden Drehbewegung von der Bürstenwelle 23 auf den Borstenträger 26 auch auf andere Art und Weise erfolgen kann. So ist es beispielsweise möglich, daß diese Umsetzung entsprechend der bereits als Stand der Technik erwähnten internationalen Patentanmeldung WO 94/12121 A1 vorgenommen wird, insbesondere entsprechend den Figuren 1 und 7 dieser Druckschrift. Insoweit wird in dieser Anmeldung auf den Offenbarungsgehalt der WO 94/12121 A1 ausdrücklich Bezug genommen.

Zwischen der Schwinge 11 und dem Elektromotor 8 ist in dem Griffteil 2 ein Gelenkviereck 30 untergebracht. Hierzu weist der Elektromotor 8 eine Motorwelle 31 auf, die etwa parallel zu der Achse 21 der Welle 20 angeordnet ist und in Richtung der Schwinge 11 aus dem Elektromotor 8 herausragt. Auf der Motorwelle 31 ist ein Ritzel 32 drehfest aufgebracht, das ein Stirnrad 33 kämmt. Das Stirnrad 33 ist um eine Achse 34 drehbar gelagert, die etwa parallel zur Motorwelle 31 angeordnet ist. Hierzu steht von dem Stirnrad 33 ein zu der Achse 34 konzentrisch verlaufender Zapfen 35 ab, der in einem an dem Elektromotor 8 gehaltenen Tragarm 36 gelagert ist.

- 20 -

Auf der dem Zapfen 35 gegenüberliegenden Seite des Stirnrads 33 ist eine Antriebskurbel 37 an dem Stirnrad 33 befestigt, die etwa parallel, jedoch mit Abstand zur Achse 34 angeordnet ist. Diese Antriebskurbel 37 ist des weiteren über ein Verbindungsteil 38 und einen Zapfen 39 drehbar in dem Tragarm 16 der Schwinge 11 gelagert. Der Zapfen 39 ist dabei konzentrisch zu der Achse 34 angeordnet.

Auf der Antriebskurbel 37 ist ein Pleuel 40 drehbar gelagert. Wie insbesondere aus der Figur 2 ersichtlich ist, ist das Pleuel 40 mittels eines Stifts 41 mit einer Abtriebskurbel 42 schwenkbar verbunden. Die Abtriebskurbel 42 ist zwischen dem Rohr 13 und dem Tragarm 15 drehfest mit der Welle 20 der Schwinge 11 verbunden.

Auf der Motorwelle 31 des Elektromotors 8 ist ein Kugellager 43 angeordnet. Das Kugellager 43 besitzt einen exzentrischen Innenring 44 und einen konzentrischen Außenring 45. Mit dem exzentrischen Innenring 44 ist das Kugellager 43 auf die Motorwelle 31 aufgesteckt. Der exzentrische Innenring 44 wirkt somit als Exzenter. An dem konzentrischen Außenring 45 liegt das freie Ende des Auslegers 14 der Schwinge 11 an.

Wie insbesondere aus der Figur 3 ersichtlich ist, sind in dem Chassis 6 Öffnungen 46, 47 vorgesehen, in denen sich die freien Enden einer Biegefeder 48 abstützen. Die Biegefeder 48 ist derart angeordnet, daß sie am Ausleger 14 der Schwinge 11 anliegt und diesen gegen den Außenring 45 des Kugellagers 43 drückt. Die Kraft, mit der der Ausleger 14 von der Biegefeder 48 gegen das Kugellager 43 gedrückt wird, ist abhängig von der Federkonstanten der Biegefeder 48.

Im eingeschalteten Betriebszustand der elektrischen Zahnbürste 1 der Figuren 1 bis 3 führt die Motorwelle 31 des Elektromotors 8 eine rotierende Drehbewegung aus. Durch das Gelenkviereck 30 wird diese rotierende Drehbewegung in eine

- 21 -

alternierende Drehbewegung der Welle 20 um die Achse 21 umgesetzt. Bei aufgestecktem Bürstenteil 3 wird diese alternierende Drehbewegung über die Kegelradsegmente 28, 29 auf den Borstenträger 26 übertragen, der somit ebenfalls eine alternierende Drehbewegung 49 um die Achse 27 ausführt.

Der Borstenträger 26 beschreibt eine alternierende Drehbewegung 49 mit einem Drehwinkelbereich, der insbesondere zwischen etwa ± 15 Grad und etwa ± 40 Grad liegen kann. Der Gesamtweg kann somit zwischen etwa 30 Grad und etwa 80 Grad liegen. Vorzugsweise beträgt der Drehwinkelbereich etwa ± 30 Grad und der Gesamtweg somit etwa 60 Grad. Jedoch sind auch Drehwinkel bis zu etwa ± 90 Grad ohne weiteres möglich.

Die Frequenz der alternierenden Drehbewegung 49 des Borstenträgers 26 kann zwischen etwa 50 Hertz und etwa 80 Hertz liegen. Vorzugsweise beträgt die Frequenz etwa 63 Hertz.

Im eingeschalteten Betriebszustand der elektrischen Zahnbürste 1 der Figuren 1 bis 3 führt die Motorwelle 31 des Elektromotors 8, wie erwähnt, eine rotierende Drehbewegung aus. Aufgrund des exzentrischen Innenrings 44 wird das gesamte Kugellager 43 in eine Vibration versetzt. Der exzentrische Innenring 44 dient somit der Vibrationserzeugung. Durch den von der Biegefeder 48 an den Außenring 45 des Kugellagers 43 angedrückten Ausleger 14 wird diese Vibration auf die Schwinge 11 übertragen. Dies hat zur Folge, daß die Schwinge 11 in eine vibrierende Schwenkbewegung um die Achse 12 versetzt wird.

Wie erläutert wurde, stellt das aufgesteckte Bürstenteil 3 ein Bestandteil der Schwinge 11 dar. Dies hat zur Folge, daß auch das Bürstenteil 3 mit dem Borstenträger 26 in eine vibrierende Schwenkbewegung um die Achse 12 versetzt wird. Durch die Ausrichtung der Achse 12 etwa quer zu der Achse 27 führt der Borstenträger 26 eine hin- und hergehende Hubbewegung 50 aus, deren Richtung etwa parallel zur Achse 27 verläuft. Die etwa parallele Anordnung der

- 22 -

Borsten 4 und der Achse 27 bewirkt schließlich, daß die Borsten 4 eine Stocherbewegung in ihrer Borstentrichtung ausführen.

Der Weg der hin- und hergehenden Hubbewegung 50 des Borstenträgers 26 und damit der Stocherbewegung der Borsten 4 kann in einem Bereich von etwa $\pm 0,02$ mm bis etwa $\pm 0,2$ mm liegen. Der Gesamtweg kann somit zwischen etwa 0,04 mm und etwa 0,4 mm liegen. Vorzugsweise beträgt der Weg der Hubbewegung 50 etwa $\pm 0,05$ mm und somit der Gesamtweg etwa 0,1 mm.

Die Frequenz der hin- und hergehenden Hubbewegung 50 des Borstenträgers 26 und damit der Stocherbewegung der Borsten 4 kann zwischen etwa 130 Hertz und etwa 200 Hertz liegen. Vorzugsweise beträgt die Frequenz etwa 164 Hertz.

Die Frequenz der hin- und hergehenden Hubbewegung 50 ist somit größer, vorzugsweise wesentlich größer als die Frequenz der alternierenden Drehbewegung 49.

Die Drehbewegung 49 und die Hubbewegung 50 des Borstenträgers 26 werden beide von dem Elektromotor 8 erzeugt. Die Frequenz der hin- und hergehenden Hubbewegung 50 des Borstenträgers 26 entspricht unmittelbar der Drehzahl des Elektromotors 8. Die Frequenz der alternierenden Drehbewegung 49 des Borstenträgers 26 ist jedoch über das Gelenkviereck 30 von der Drehzahl des Elektromotors 8 abhängig. Das Verhältnis der Frequenz der alternierenden Drehbewegung 49 und der hin- und hergehenden Hubbewegung 50 ist somit ein endlicher Wert oder ein periodischer Bruch oder ein nicht-periodischer Bruch ist.

Wird die elektrische Zahnbürste 1 der Figuren 1 bis 3 im eingeschalteten Betriebszustand von einem Benutzer zur Reinigung der Zähne verwendet, so legt der Benutzer die Borsten 4 auf den Zahnflächen auf. Dies hat zur Folge, daß eine Kraft auf die Borsten 4 einwirkt, die in der Figur 1 mit dem Bezugszeichen 51 gekennzeichnet ist.

Wie erläutert, wird der Ausleger 14 der Schwinge 11 mittels der Biegefeder 48 gegen den Außenring 45 des Kugellagers 43 gedrückt. Des weiteren drückt der Ausleger 14 auf derjenigen Seite gegen das Kugellager 43, auf der auch der Borstenträger 16 angeordnet ist. Übt nun der Benutzer eine Kraft 51 auf die Borsten 4 des Borstenträgers 26 aus, die einen bestimmten Wert überschreitet, so hat dies zur Folge, daß der Ausleger 14 der Schwinge 11 gegen die Federkraft der Biegefeder 48 von dem Außenring 45 des Kugellagers 43 abgehoben wird. Damit wird die von dem Kugellager 43 erzeugte Vibration nicht mehr auf die Schwinge 11 und damit auch nicht mehr auf den Borstenträger 26 und die Borsten 4 übertragen. Übersteigt also die Kraft 51 den bestimmten Wert, dann wird durch das Abheben des Auslegers 14 von dem Kugellager 43 die hin- und hergehende Hubbewegung 50 des Borstenträgers und damit die Stocherbewegung der Borsten 4 abgeschaltet.

Der bestimmte Wert der Kraft 51, bei dem der Ausleger 14 von dem Kugellager 43 abgehoben wird, kann durch die Wahl der Federkonstante der Biegefeder 48 vorgegeben werden. Je größer die Federkonstante ist, desto stärker wird der Ausleger 14 durch die Biegefeder 48 an das Kugellager 43 angedrückt, und desto größer ist der bestimmte Wert der Kraft 51, die erforderlich ist, damit der Ausleger 14 von dem Kugellager 43 abgehoben wird.

Der bestimmte Wert der Kraft 51 kann in einem Bereich von etwa 1,5 Newton bis etwa 4,0 Newton liegen. Vorzugsweise liegt der bestimmte Wert der Kraft 51 etwa bei 2,0 Newton.

Es besteht zusätzlich oder alternativ die Möglichkeit, mechanische Mittel vorzusehen, mit denen der Ausleger 14 der Schwinge 11 von dem Außenring 45 des Kugellagers 43 abgehoben werden kann. Diese Mittel erlauben das Abschalten der hin- und hergehenden Hubbewegung 50 des Borstenträgers 26 und damit der Stocherbewegung der Borsten 4 unabhängig von der Kraft 51, mit der die Borsten 4 von dem Benutzer gegen die Zahnflächen gedrückt werden. Als

Mittel kann beispielsweise ein Hebel vorgesehen sein, der von dem Benutzer betätigbar ist, und mit dem der Ausleger 14 von dem Kugellager 43 abgehoben werden kann. Der Benutzer hat damit die Möglichkeit, die hin- und hergehende Hubbewegung des Borstenträgers 26 nach Belieben ein- und auszuschalten.

In der Figur 4 ist ein zweites Ausführungsbeispiel einer elektrischen Zahnbürste 52 dargestellt, die hinsichtlich ihres Aufbaus und ihrer Funktion weitgehend der elektrischen Zahnbürste 1 der Figuren 1 bis 3 entspricht. Unterschiede bestehen nur im Zusammenhang mit der Erzeugung der Vibration der Schwinge 11, die bei der elektrischen Zahnbürste der Figur 4 nicht mit Hilfe eines Kugellagers mit exzentrischem Innenring durchgeführt wird. Nachfolgend werden deshalb auch nur diejenigen Bauteile beschrieben, die von der elektrischen Zahnbürste 1 der Figuren 1 bis 3 abweichen. Gleiche Bauteile sind mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

Bei der elektrischen Zahnbürste 52 der Figur 4 ist zur Vibrationserzeugung ein Exzenter 53 auf die Motorwelle 31 des Elektromotors 8 drehfest aufgebracht. Der Exzenter kann beispielsweise aus einem Rad oder dergleichen gebildet werden, das entweder exzentrisch gelagert ist oder einen exzentrischen Außendurchmesser aufweist. An dem freien Ende des Auslegers 14 der Schwinge 11 ist eine Rolle 54 drehbar um eine etwa parallel zur Motorwelle 31 ausgerichtete Achse 55 gelagert. Die Rolle 54 liegt an dem Exzenter 53 an und rollt bei einer rotierenden Drehbewegung der Motorwelle 31 mit ihrem Umfang an dem Umfang des Exzenter 53 entlang. Dies hat zur Folge, daß im eingeschalteten Betriebszustand der elektrischen Zahnbürste 52 die Schwinge 11 durch den Exzenter 53 und die daran abrollende Rolle 54 in eine Vibration versetzt wird. Diese Vibration wird, wie erläutert, auf den Borstenträger 26 übertragen und erzeugt die hin- und hergehende Hubbewegung 50.

Es besteht alternativ die Möglichkeit, daß anstelle der Rolle 54 ein Gleitschuh vorgesehen ist, der am Umfang des Exzenter 53 entlanggleitet.

Eine weitere alternative Möglichkeit besteht darin, daß das Kugellager 43 entsprechend den Figuren 1 bis 3 vorgesehen ist, und daß die Rolle 54 entsprechend der Figur 4 an dem Außenring 45 des Kugellagers 43 anliegt und an dessen Umfang entlangrollt.

Eine weitere zusätzliche oder alternative Möglichkeit besteht darin, daß der Außenring 45 des Kugellagers 43 nicht konzentrisch wie in den Figuren 1 bis 3, sondern exzentrisch ausgestaltet ist. Insbesondere in Verbindung mit der Rolle 54 wird dadurch eine Vibration erzeugt, die sich aus einer Vibration aufgrund des exzentrischen Innenrings 44 und einer Vibration aufgrund des exzentrischen Außenrings 45 zusammensetzt.

Eine weitere alternative Möglichkeit besteht darin, daß anstelle der an dem Ausleger 14 gelagerten Rolle 54 der Figur 4 ein exzentrisches Rad vorgesehen ist. Dies kann dadurch erreicht werden, daß das Rad eine exzentrische Lagerung oder einen exzentrischen Außendurchmesser aufweist. Auf der Motorwelle 31 des Elektromotors 8 muß in diesem Fall dem Rad kein weiteres Bauteil zugeordnet sein. Das exzentrische Rad liegt direkt an der Motorwelle 31 an und läuft auf dieser ab, wenn die Motorwelle 31 eine rotierende Drehbewegung ausführt. Aufgrund der Exzentrizität des Rads wird die Schwinge 11 in eine Vibration versetzt, was zu der hin- und hergehenden Hubbewegung 50 des Borstenträgers 26 und damit der Stocherbewegung der Borsten 4 führt.

In der Figur 5 ist ein drittes Ausführungsbeispiel einer elektrischen Zahnbürste 56 dargestellt, die hinsichtlich ihres Aufbaus und ihrer Funktion weitgehend der elektrischen Zahnbürste 1 der Figuren 1 bis 3 entspricht. Unterschiede bestehen nur im Zusammenhang mit der Anordnung des Ausleges 14 der Schwinge 11, der bei der elektrischen Zahnbürste der Figur 5 nicht auf derselben Seite wie der Borstenträger 26 vorgesehen ist. Nachfolgend werden deshalb auch nur diejenigen Bauteile beschrieben, die von der elektrischen Zahnbürste 1 der Figuren 1

- 26 -

bis 3 abweichen. Gleiche Bauteile sind mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

Bei der elektrischen Zahnbürste 56 der Figur 5 drückt der Ausleger 14 der Schwinge 11 auf derjenigen Seite gegen den Außenring 45 des Kugellagers 43, die dem Borstenträger 26 gegenüber liegt. Dies hat zur Folge, daß der Ausleger 14 immer von der Biegefeder 48 gegen das Kugellager 43 gedrückt wird. Auch durch die auf die Borsten 4 einwirkende Kraft 51 wird der Ausleger 14 nicht von dem Kugellager 43 abgehoben. Die Biegefeder 48 dient in diesem Fall nur zur Vorspannung. Die hin- und hergehende Hubbewegung 50 des Borstenträgers 26 und damit die Stocherbewegung der Borsten 4 bleibt somit unabhängig von der Kraft 51 erhalten.

Aus räumlichen Gründen ist bei der elektrischen Zahnbürste 56 der Figur 5 das Gelenkviereck 30 im Vergleich zu der elektrischen Zahnbürste 1 der Figuren 1 bis 3 auf der anderen Seite der Schwinge 11 angeordnet.

Eine weitere alternative Möglichkeit besteht darin, daß die Vibrationserzeugung und damit die hin- und hergehende Hubbewegung 50 des Borstenträgers 26 nicht mit Hilfe des Elektromotors 8 erfolgt, wie dies in den Figuren 1 bis 5 vorgesehen ist, sondern durch davon unabhängige Antriebsmittel. Dies hat zur Folge, daß die Frequenz der hin- und hergehenden Hubbewegung 50 des Borstenträgers 26 und damit die Frequenz der Stocherbewegung der Borsten 4 unabhängig ist von der Frequenz der alternierenden Drehbewegung 49 des Borstenträgers 26. Als unabhängige Antriebsmittel für die Hubbewegung 50 kann beispielsweise ein weiterer Elektromotor oder ein elektromagnetischer Schwinger oder ein piezoelektrischer Aktuator vorgesehen sein.

Patentansprüche

1. Elektrische Zahnbürste (1) mit einem Griffteil (2), in dem ein Elektromotor (8) untergebracht ist und mit einer Welle (20), die mit dem Elektromotor (8) in Antriebsverbindung steht und mit der ein Bürstenteil (3) mit um eine Achse (27) drehbeweglichem Borstenträger (26) zur Erzeugung einer oszillierenden oder kontinuierlichen Drehbewegung (49) des Borstenträgers (26) koppelbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das mit dem Griffteil (2) gekoppelte Bürstenteil (3) eine oszillierende Schwenk- oder Hubbewegung (50) oder dergleichen mit einer Bewegungsrichtung ausführt, die im wesentlichen parallel zur Achse (27) ausgerichtet ist.
2. Elektrische Zahnbürste nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Bürstenteil eine Schwenk- oder Hubbewegung (50) oder dergleichen um eine Achse (12) ausführt, die im wesentlichen quer zur in Längsrichtung der Welle (20) verlaufenden Achse (21) angeordnet ist.
3. Elektrische Zahnbürste nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Achse (12) im Griffteil (2) angeordnet ist.
4. Elektrische Zahnbürste (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Frequenz der Schwenk- oder Hubbewegung (50) einen größeren Wert, bevorzugt etwa den zwei- bis dreifachen Wert der Frequenz der Drehbewegung (49) aufweist.
5. Elektrische Zahnbürste (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bewegungsrichtung der Drehbewegung (49) und die Bewegungsrichtung der Schwenk- oder Hubbewegung (50) im wesentlichen rechtwinklig zueinander ausgerichtet sind.

- 28 -

6. Elektrische Zahnbürste (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Amplitude der Schwenk- oder Hubbewegung (50) im Bereich zwischen $\pm 0,02$ mm und $\pm 0,2$ mm, bevorzugt bei etwa $\pm 0,05$ mm liegt.
7. Elektrische Zahnbürste (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Frequenz der Drehbewegung (49) etwa 60 bis 70 Hz, bevorzugt etwa 65 Hz, und die Frequenz der Schwenk- oder Hubbewegung (50) etwa 120 bis 210 Hz, bevorzugt etwa 165 Hz, beträgt.
8. Elektrische Zahnbürste (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Frequenz der Drehbewegung (49) und Schwenk- oder Hubbewegung (50) insoweit aufeinander abgestimmt sind, daß eine gleiche Phasenlage der überlagerten Schwingung erst wieder nach einer Mehrzahl von Schwingungszyklen, insbesondere nach mehr als vier Schwingungszyklen, auftritt.
9. Elektrische Zahnbürste (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verhältnis der Frequenzen der Drehbewegung (49) und der Hubbewegung (50) ein endlicher Wert oder ein periodischer Bruch oder ein nicht-periodischer Bruch ist.
10. Elektrische Zahnbürste (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Frequenzen der Drehbewegung (49) und der Hubbewegung (50) unabhängig voneinander sind.
11. Elektrische Zahnbürste (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Drehbewegung (49) und die Hubbewegung (50) des Borstenträgers (26) mittelbar oder unmittelbar von dem Elektromotor (8) erzeugt werden.

12. Elektrische Zahnbürste (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Drehbewegung (49) von dem Elektromotor (8) und die Hubbewegung (50) von davon unabhängigen Antriebsmitteln erzeugt werden.
13. Elektrische Zahnbürste (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hubbewegung (50) von einem weiteren Elektromotor oder von einem elektromagnetischen Schwinger oder von einem piezoelektrischen Aktuator erzeugt wird.
14. Elektrische Zahnbürste (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hubbewegung (50) des Borstenträgers (26) bei Überschreiten einer bestimmten, auf die Borsten (4) einwirkenden Kraft (51) selbsttätig zum Stillstand kommt.
15. Elektrische Zahnbürste (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß Mittel vorgesehen sind, mit denen die Kraft (51) von einem Benutzer individuell eingestellt werden kann.
16. Elektrische Zahnbürste (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hubbewegung (50) durch einen Benutzer abschaltbar ist.
17. Elektrische Zahnbürste (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Drehbewegung (49) oszillierend ist und um eine etwa parallel zu den Borsten (4) des Borstenträgers (26) ausgerichtete Achse (27) erfolgt.
18. Elektrische Zahnbürste (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hubbewegung (50) des Borstenträgers (26) etwa parallel zu den Borsten (4) ausgerichtet ist.

- 30 -

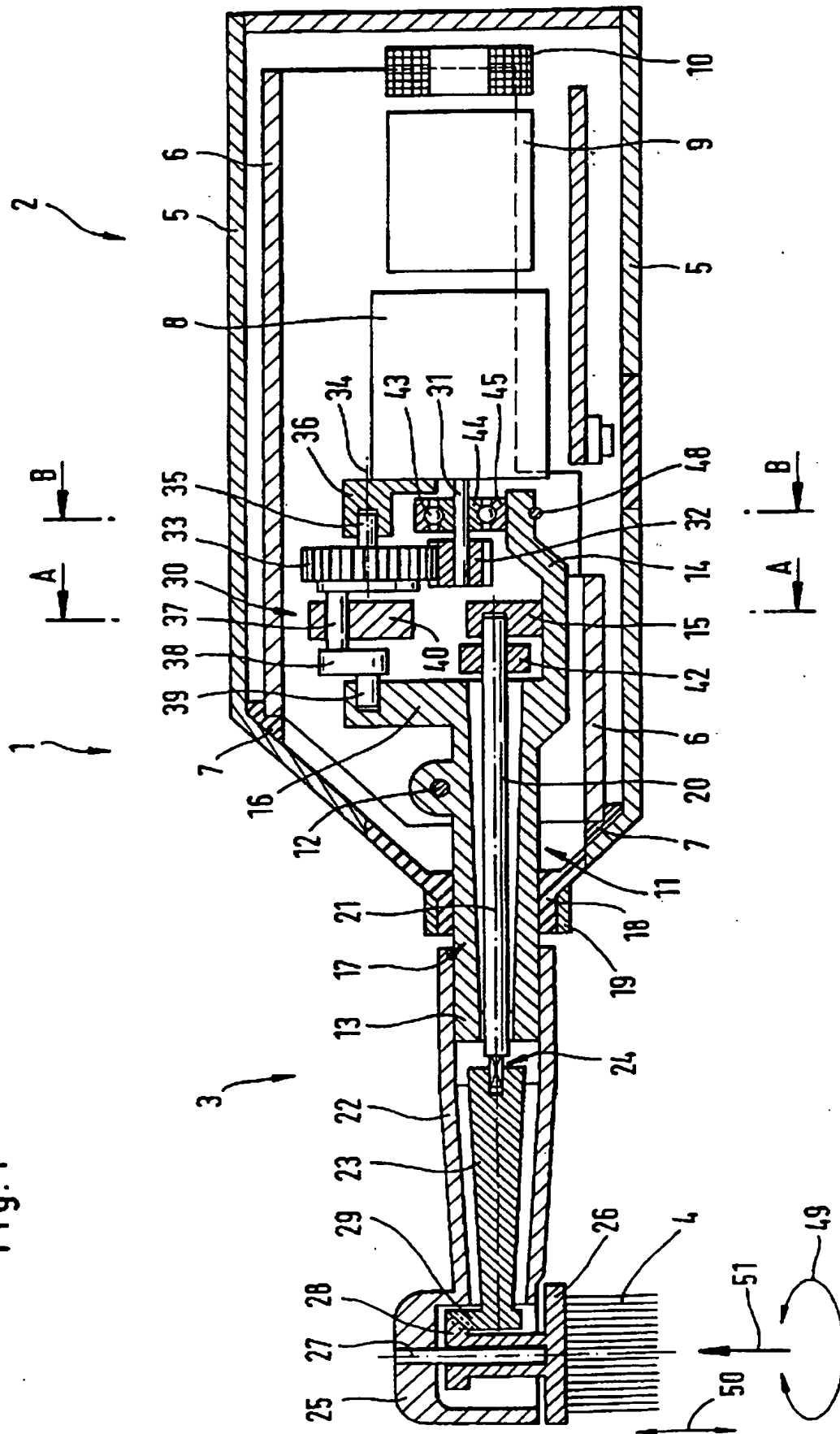
19. Elektrische Zahnbürste (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Welle (20) und/oder das mit dem Griffteil (2) gekoppelte Bürstenteil (3) Bestandteile einer Schwinge (11) sind, die etwa quer zur Achse (21), insbesondere um die Achse (12), schwenkbar innerhalb des Griffteils (2) gelagert ist.
20. Elektrische Zahnbürste (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Elektromotor (8) mit Mitteln zur Vibrations- bzw. Oszillationserzeugung gekoppelt ist, die auf einen dem Bürstenteil (2) gegenüberliegenden Ausleger (14) der Schwinge (11) einwirken.
21. Elektrische Zahnbürste (1, 52) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Mittel zur Vibrations- bzw. Oszillationserzeugung ein Exzenter (53) vorgesehen ist, der auf der Motorwelle (31) des Elektromotors (8) angeordnet ist, und an dem der Ausleger (14) der Schwinge (11) anliegt.
22. Elektrische Zahnbürste (1, 52) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ausleger (14) mit einem Gleitschuh oder einer Rolle (54) versehen ist, an dem bzw. an der der Exzenter (53) anliegt.
23. Elektrische Zahnbürste (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Exzenter (53) eine Walze mit zwei oder mehr Nocken vorgesehen ist, an denen der Ausleger (14) mittels einer Rolle (54) oder eines Gleitschuhs anliegt.
24. Elektrische Zahnbürste (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf der Motorwelle (31) eine Exzenterhülse aufgesteckt ist, die ein Kugellager (43) oder dergleichen trägt.

25. Elektrische Zahnbürste (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Exzenter (53) ein Wälzlager, insbesondere ein Kugellager (43) mit einem exzentrischen Innenring (44) vorgesehen ist, der auf der Motorwelle (31) angeordnet ist.
26. Elektrische Zahnbürste (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Federelement, insbesondere eine Biegefeder (48), Schraubendruckfeder oder dergleichen, vorgesehen ist, mit der der Ausleger (14) der Schwinge (11) in Richtung der Motorwelle (31), insbesondere an den Exzenter (53) der Motorwelle (31) angedrückt wird.
27. Elektrische Zahnbürste (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei Überschreiten einer auf die Borsten (4) des Borstenträgers (26) einwirkenden Kraft (51) der Ausleger (14) von dem Exzenter (53) der Motorwelle (31) abgehoben wird.
28. Elektrische Zahnbürste (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schwinge (11) ein sich in Richtung des Bürstenteils (3) erstreckendes Rohr (13) aufweist, in dem die Welle (20) angeordnet ist, wobei das Rohr (13) durch ein elastisches Mittel, insbesondere eine elastische Membran (18), einen elastischen Balg oder dergleichen aus dem Griffteil (2) herausgeführt ist.
29. Elektrische Zahnbürste (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Motorwelle (31) des Elektromotors (8) und die insbesondere ein Bestandteil der Schwinge (11) bildende Welle (20) über ein Gelenkviereck (30) miteinander verbunden sind.

- 32 -

30. Elektrische Zahnbürste (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Chassis (6) vorgesehen ist, an dem die Schwinge (11) gelagert ist, und das in dem Griffteil (2) untergebracht ist.
31. Elektrische Zahnbürste (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor (8) an dem Chassis (6) gehalten ist.
32. Elektrische Zahnbürste (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Chassis (6) elastisch in dem Griffteil (2) gehalten ist.
33. Elektrische Zahnbürste nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (20) unverschwenkbar bezüglich der Achse (12) im Griffteil (2) gelagert ist und mittels einer Ausgleichskupplung mit der Bürstenwelle (23) verbunden ist.
34. Elektrische Zahnbürste nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kopplungsstück, insbesondere das Rohr (13) des Griffteils verschwenkbar bezüglich der Achse (12) im Griffteil (2) gelagert ist.
35. Elektrische Zahnbürste nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (20) in eine oszillierende oder kontinuierliche Drehbewegung um die Achse (21) oder in hin- und hergehende Hubbewegungen in Richtung der Achse (21) versetzbar ist.

Fig.1



2 / 3

Fig. 2

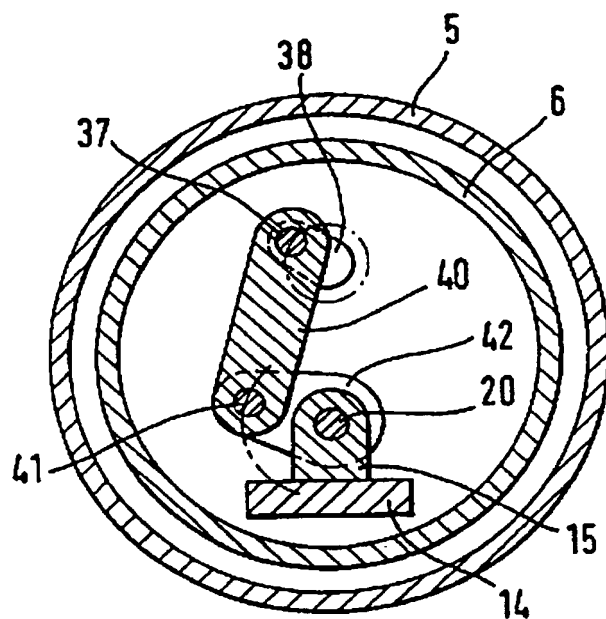
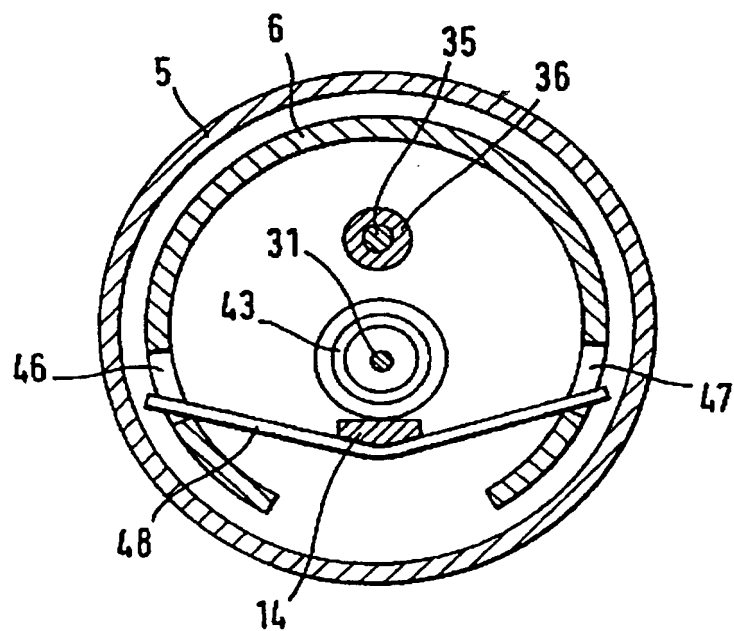


Fig. 3



3 / 3

Fig. 4

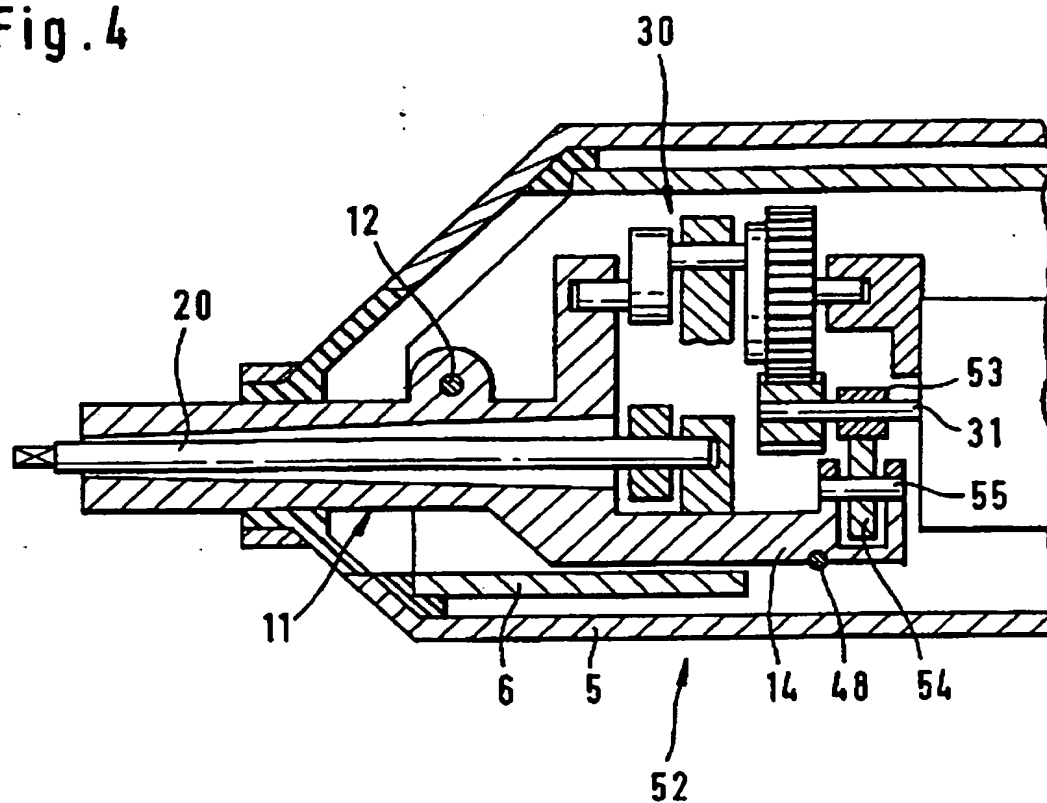
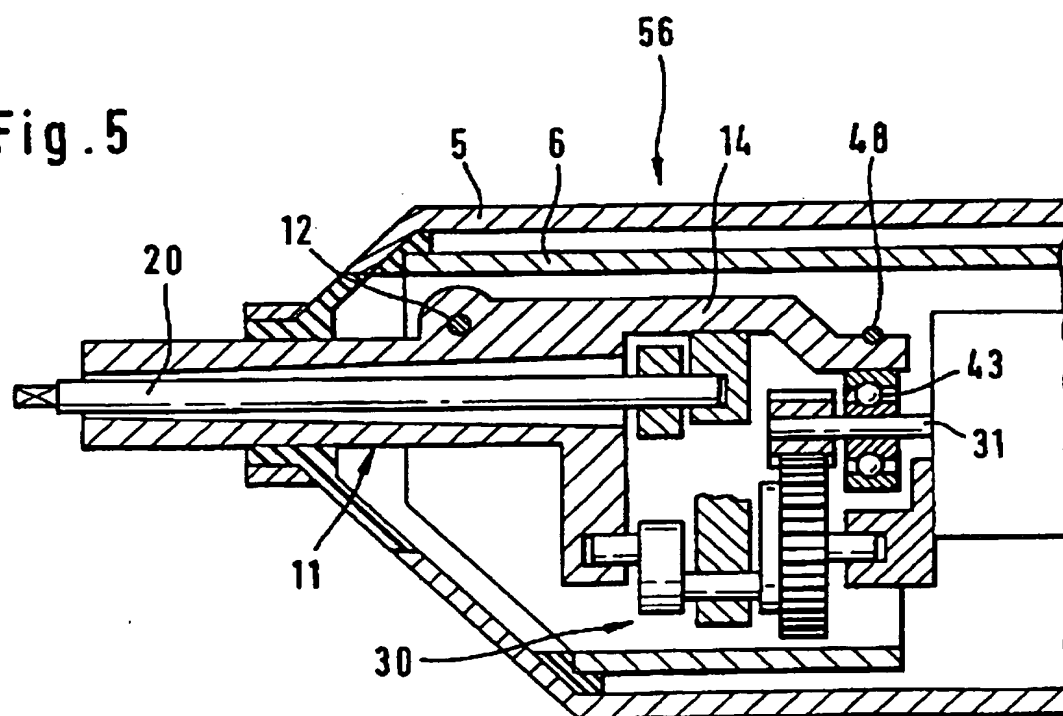


Fig. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No
 PCT/EP 97/00617

 A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 6 A61C17/26 A61C17/34

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 6 A61C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 93 10721 A (BAUSCH & LOMB) 10 June 1993 see page 6, line 22 - line 28; claim 3; figures 1,3	1
A	EP 0 327 876 A (GIMELLI & CO AG) 16 August 1989 see abstract; figures	1
A	US 3 978 852 A (ANNONI JERRY D) 7 September 1976 see claim 1; figures 5,6	1
A	WO 94 23667 A (MAURER ANDREAS) 27 October 1994 see page 3, line 2 - line 19; claims 1,2,15	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- * "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- * "E" earlier document but published on or after the international filing date
- * "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- * "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- * "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

* "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

* "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

* "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

* "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 June 1997

Date of mailing of the international search report

04.07.97

Name and mailing address of the ISA

 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kanal, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

Int. onal Application No

PCT/EP 97/00617

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9310721 A	10-06-93	DE 4139788 A AT 148829 T AU 3084092 A CA 2106313 A DE 69217490 D EP 0588990 A	09-06-93 15-02-97 28-06-93 04-06-93 27-03-97 30-03-94
EP 0327876 A	16-08-89	DE 3803646 A AU 2956789 A CA 1316645 A HK 49695 A JP 2005904 A US 4974278 A	17-08-89 10-08-89 27-04-93 13-04-95 10-01-90 04-12-90
US 3978852 A	07-09-76	JP 51134260 A	20-11-76
WO 9423667 A	27-10-94	AU 6281194 A CN 1105173 A EP 0645988 A JP 7507956 T	08-11-94 12-07-95 05-04-95 07-09-95

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 97/00617

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 A61C17/26 A61C17/34

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)
IPK 6 A61C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 93 10721 A (BAUSCH & LOMB) 10. Juni 1993 siehe Seite 6, Zeile 22 - Zeile 28; Anspruch 3; Abbildungen 1,3	1
A	EP 0 327 876 A (GIMELLI & CO AG) 16. August 1989 siehe Zusammenfassung; Abbildungen	1
A	US 3 978 852 A (ANNONI JERRY D) 7. September 1976 siehe Anspruch 1; Abbildungen 5,6	1
A	WO 94 23667 A (MAURER ANDREAS) 27. Oktober 1994 siehe Seite 3, Zeile 2 - Zeile 19; Ansprüche 1,2,15	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- * "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- * "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- * "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- * "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- * "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

* "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindnerischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

* "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindnerischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

* "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. Juni 1997

Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts

04.07.97

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Kanal, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/00617

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9310721 A	10-06-93	DE 4139788 A	09-06-93
		AT 148829 T	15-02-97
		AU 3084092 A	28-06-93
		CA 2106313 A	04-06-93
		DE 69217490 D	27-03-97
		EP 0588990 A	30-03-94

EP 0327876 A	16-08-89	DE 3803646 A	17-08-89
		AU 2956789 A	10-08-89
		CA 1316645 A	27-04-93
		HK 49695 A	13-04-95
		JP 2005904 A	10-01-90
		US 4974278 A	04-12-90

US 3978852 A	07-09-76	JP 51134260 A	20-11-76

WO 9423667 A	27-10-94	AU 6281194 A	08-11-94
		CN 1105173 A	12-07-95
		EP 0645988 A	05-04-95
		JP 7507956 T	07-09-95

THIS PAGE BLANK (USPTO)